

О.Я. НИКОНОВ, д-р техн. наук, НТУ «ХПИ»

ПОСТРОЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МНОГОЦЕЛЕВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Розглянута задача побудови архітектури активної інформаційної системи інтелектуальних багатоцільових транспортних засобів підвищеної прохідності на основі новітніх інформаційних і супутникових технологій.

The problem of construction of active information system architecture of intellectual multi-purpose vehicles of a cross-country capacity on the basis of the newest information and satellite technologies is considered.

Постановка проблемы

На современном этапе развития мировой экономики большое значение имеет эффективная работа транспортного сектора, в первую очередь автомобильного транспорта, обеспечивающего доставку грузов и пассажиров [1,2].

Основной задачей на транспорте является обеспечение безопасности, удобства и экономичности перевозок с наименьшим воздействием на окружающую среду. Выполнение этих требований возможно только на основе широкого применения на транспорте современных информационных систем, которые бурно развиваются во многих отраслях экономики ведущих стран мира. Применение таких систем на транспорте позволяет значительно повысить эффективность и безопасность работы транспорта, обеспечить на более высоком уровне обслуживание пользователей транспорта. В отличие от информационных систем автомобильного транспорта, широко представленных в литературе [1-4], информационные системы многоцелевых транспортных средств имеют ряд особенностей, основная из которых – удаленность от основных наземных информационных каналов приема-передачи информации. Поэтому построение эффективной архитектуры информационных систем многоцелевых транспортных средств является актуальной.

Анализ последних исследований и публикаций

Первые эксперименты по внедрению информационных систем начались в 1973 г. в Японии в рамках проекта CACS. В восьмидесятые годы прошлого столетия продолжались работы по проектам RACS и AMTIS. Японский рынок информационных систем является, несомненно, самым быстро развивающимся рынком в мире – в 2000 г. системой были покрыты все крупные города и главные дороги. Характерной чертой европейских производителей является их повышенный интерес к системам мониторинга транспорта и предоставлению транспортной информации и меньший интерес

к навигационным системам, располагаемым непосредственно в транспортном средстве. Несмотря на то, что развитию информационных систем препятствовала несогласованность национальной политики и отсутствие цифровых карт, все же к концу 1996 г. уже существовало 14 информационных систем, четыре из которых использовали GPS. В качестве примеров можно привести системы Driverr's Associate, Blaupunkt Berlin, Ford Navigation System и Volvo Dynaguide. В США область транспортной информации по сравнению с Японией или Европой развита довольно слабо. Современные информационные системы для приема-передачи информации используют радиоканалы ЧМ, сотовые телефоны, инфракрасные системы связи и радиомаяки [1,3,4]. Однако эти информационные системы имеют ограниченную область покрытия и используются, в основном, в крупных городах и на автомагистралях.

Формулировка цели

Целью работы является построение эффективной архитектуры активной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств повышенной проходимости на основе новейших информационных и спутниковых технологий.

Построение архитектуры активной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств

Основная концепция интеллектуального транспортного средства заключается в его способности контролировать действия водителя, само транспортное средство и окружающую среду, и помогать водителю наиболее эффективно и безопасно управлять транспортным средством в наиболее сложных ситуациях. Все вышеперечисленное невозможно без эффективной информационной системы.

В отличие от пассивных информационных систем, характеризующихся однонаправленной связью центра управления с транспортным средством, активные информационные системы позволяют производить обмен транспортными данными между центром управления и транспортным средством. При использовании такой системы, которая пока используется главным образом в Японии, транспортное средство активно передает информацию о своем местоположении, а также другую информацию, в результате чего оно работает в качестве так называемого «плавающего» автомобиля [3]. С технической точки зрения речь идет, главным образом, о передаче на короткие расстояния, причем транспортное средство оборудовано передатчиком, который дает возможность считывания идентификационного номера транспортного средства устройством, расположенным у дороги. Поскольку этих устройств имеется большое количество, то, следя за движением транспортного средства в сети и определяя его скорость, можно получать подробную фактическую информацию, описывающую транспортную сеть. В центре управления составляется модель транспортного потока в контролируемой сети, и

водители получают обратную информацию о том, какую трассу выбрать, какие имеются проблемы и т.д.

Архитектура системы в большинстве случаев является трехуровневой, как показано на рис. 1. На самом низком уровне осуществляется двусторонняя связь с транспортным средством, в рамках которой транспортное средство принимает фактическую транспортную информацию и, в свою очередь, передает информацию о своем местоположении, на основании которой можно получить дополнительную транспортную информацию. Информация, получаемая из большого количества маяков, концентрируется и фильтруется в областном центре, который соединен с главным центром управления.

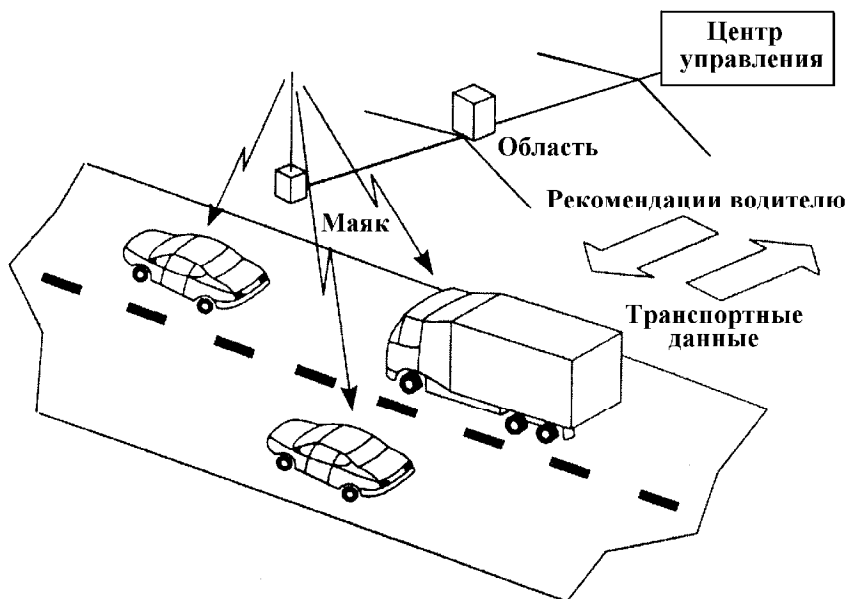


Рисунок 1 – Архитектура активной транспортной информационной системы

Переход на более высокие частоты и применение систем спутниковой мобильной связи (ССМС) позволит повысить надежность, устойчивость и дальность связи, что в конечном счете позволит повысить информационную обеспеченность транспортной системы. Это особенно актуально для многоцелевых транспортных средств повышенной проходимости, выполняющих свои задачи в труднодоступных местах и не в полной мере охваченных наземными информационными каналами приема-передачи данных [5]. На рис. 2 представлена разработанная архитектура активной транспортной информационной интеллектуальных многоцелевых

транспортных средств. Передача информации между элементами системы осуществляется как через космический сегмент ССМС, так и между собой. Состав и структура системы могут быть конкретизированы после детальной оценки особенностей применения, решения задач оптимизации информационных потоков и оценки эффективности системы в целом.

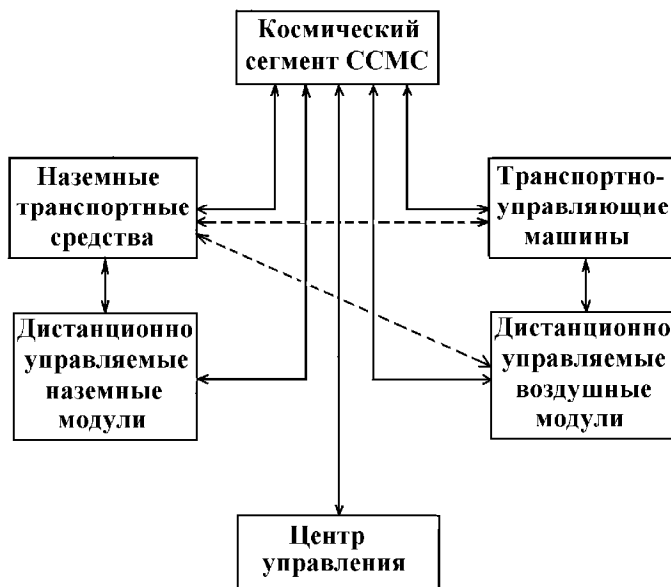


Рисунок 2 – Архитектура активной транспортной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств

Большая потребность в подвижных радиослужбах вызывает необходимость разработки более эффективных методов пользования радиочастотным ресурсом (РЧР) и освоения для таких радиостанций диапазонов выше 1 ГГц. Для характеристики процесса использования РЧР в полосах частот для подвижных радиосредств отметим изменения в стандартном разноразносе частот между соседними каналами. Тридцать лет назад типичным разноразносом был частотный промежуток 50 кГц, а в настоящее время он уменьшен до 10 кГц и менее во многих диапазонах. Однако формальное уменьшение величины разноразноса еще не означает повышение эффективности использования РЧР. Для того, чтобы реализовать технико-экономический эффект от применения более уплотненной сетки частот, необходимо усовершенствовать характеристики электромагнитной совместимости подвижных радиосредств и прежде всего значительно улучшить эффективную избирательность приемников, снизить уровни шумовых и

внеполосных излучений передатчиков, в ряде случаев повысить стабильность частоты радиолинии в целом.

Появление цифровых сетей интегрального обслуживания на глобальной основе открывает новые возможности для передачи информации в ССМС, включая передачу данных и изображения. В качестве ретрансляторов в такой системе наиболее эффективно использовать спутники на геостационарной орбите. Достоинства геостационарных спутников для систем связи: связь осуществляется непрерывно, круглосуточно, без переходов с одного (заходящего) спутника на другой; на антеннах земных станций могут быть упрощены или даже исключены системы автоматического сопровождения спутников; механизм привода (перемещения) антенны может быть облегчен, упрощен, сделан более экономичным; достигается более стабильное значение ослабления сигнала на трассе между земной и космической станциями; отсутствует (или становится весьма малым) частотный сдвиг, обусловленный эффектом Доплера; зона видимости геостационарного спутника – около одной трети земной поверхности; трех геостационарных спутников достаточно для создания глобальной системы связи. Геостационарная орбита уникальна: ни при каком другом сочетании параметров нельзя добиться неподвижности свободно движущегося спутника относительно земного наблюдателя. Благодаря своим преимуществам геостационарная орбита широко используется спутниками связи и на многих участках в наиболее удобных полосах частот насыщена спутниками до предела. Однако вблизи полюса геостационарный спутник виден под малыми углами места, а у самого полюса не виден. Малые углы места приводят к затенению спутника местными предметами, увеличивая шумы антенной системы станции, создаваемые радиошумовым излучением Земли. Углы места на геостационарный спутник уменьшаются также с удалением по долготе точки приема от долготы спутника (рис. 3). Таким образом, для обслуживания территорий в высоких широтах геостационарный спутник должен размещаться по возможности близко к центральной долготе обслуживаемой зоны.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

В статье разработана эффективная архитектура активной транспортной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств повышенной проходимости на основе новейших информационных и спутниковых технологий. Для дальнейших исследований необходимо создание методик синтеза транспортной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств повышенной проходимости, а также уточнение реализации телекоммуникационных и радиокоммуникационных сетей транспортной информационной системы. Необходима разработка концепции информационно-управляющей системы, как одиночного транспортного средства, так и транспортной системы в целом.

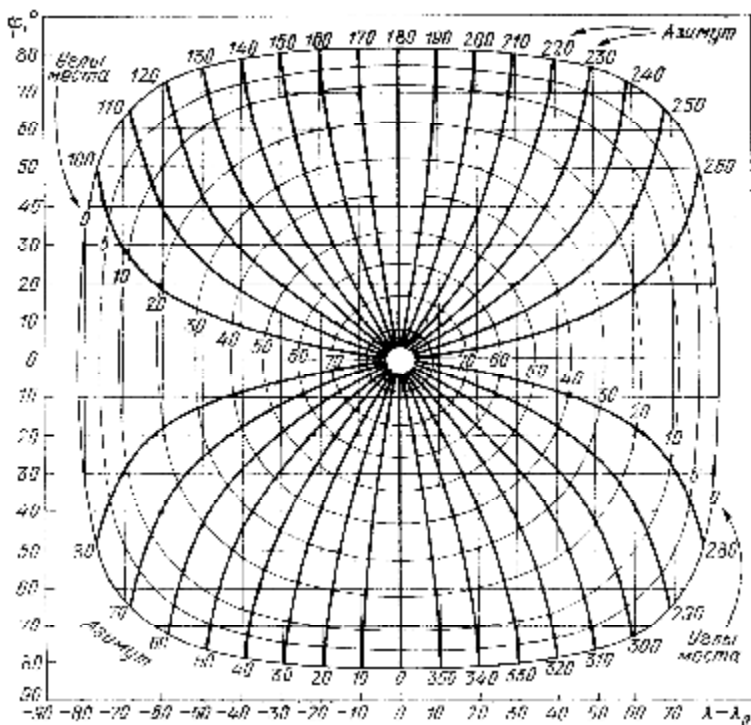


Рисунок 3 – Диаграмма для определения углов возвышения (места) и азимутов при направлении антенны земной станции на геостационарный спутник:

j – географическая широта точки размещения земной станции;

$l-l_0$ – долгота точки размещения земной станции относительно долготы стояния спутника

Список литературы: 1. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, А.Б. Николаев, А.В. Постолюк, В.М. Приходько; под ред. В.М. Приходько. – М.: Наука, 2006. – 283 с. 2. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта. – Харьков: ХГАДТУ, 1998. – 255 с. 3. Телематика на транспорте / П. Пржибыл, М. Свитек; под ред. В.В. Сильянова. – М.: МАДИ(ГТУ), 2003. – 540 с. 4. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем. Автоматика, телематика та мехатроніка на автомобільному транспорті. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 268 с. 5. Ніконов О.Я. Аналіз електромагнітної сумісності інтегрованих цифрових телематичних систем багатопільових транспортних засобів // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск: Транспортное машиностроение. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2009. – № 47. – С. 104-111.

Поступила в редколлегию 30.09.10